



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

262384

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 22 C 38/44

(22) Přihlášeno 19 02 87

(21) PV 1079-87.B

(40) zveřejněno 16 08 88

(45) Vydáno 15 06 89

(75)

Autor vynálezu

STUHLÍK JAROMÍR ing. CSC., BRNO, VYSOCKÝ LADISLAV ing.,
ŠETEK JAROSLAV ing., JELÍNEK JAROSLAV, MATĚJKA MIROSLAV,
CHOMUTOV, VÁVRA JAROSLAV ing., BEROUN

(54) Ocel na odlitky s vysokou houževnatostí a odolností proti abrazivnímu opotřebení

Řešení se týká oceli na odlitky odolné proti opotřebení, která je vhodná pro vysoce dynamicky namáhané strojní součásti, vystavené intenzivnímu abrazivnímu opotřebení médiem s tvrdými částicemi. Ocel na odlitky odolná proti abrazivnímu opotřebení obsahuje v hmotnostní koncentraci 0,30 až 0,40 % uhlíku, 0,60 až 0,90 % manganu, 0,20 až 0,50 % křemíku, 0,80 až 1,10 % chromu, 0,90 až 1,25 % niklu, 0,15 až 0,25 % molybdenu, 0,01 až 0,028 % fosforu, 0,01 až 0,028 % síry a zbytek železo. Dále obsahuje v hmotnostní koncentraci 0,01 až 0,05 % titanu, 0,005 až 0,03 % ceru, 0,005 až 0,03 % vápníku a 0,01 až 0,08 % hliníku.

Vynález se týká oceli na odlitky s vysokou houževnatostí a odolností proti abrazivnímu opotřebení, která je zvláště vhodná pro mezistěny trubnatých mlýnů na mletí cementu, kladiva tlukadlových mlýnů na drcení vápence a další vysoce namáhané strojní součásti.

Doposud se používají na výrobu značně dynamicky zatěžovaných součástí, vystavených abrazivnímu opotřebení, nízko a středně legované podeutektoidní oceli se sorbitickou strukturou. Nevýhodou uvedených ocelí je, že se po dezoxidaci hliníkem vyloučí křehké kysličníky hliníku ve tvaru ostrohraných nekovových vměstků na hranicích primárních zrn. Při vyšším obsahu dusíku se při tepelném zpracování vyloučí na hranicích primárních zrn křehké nitridy hliníku. V zušlechtném stavu při tvrdosti 47 HRC se sorbitickou strukturou dosahují oceli nízké rázové houževnatosti $KCV = 0,07$ až $0,15 \text{ MJ.m}^{-2}$. Následkem toho po určité době provozního využití odlitek dochází k praskání součástí, což snižuje jejich životnost. Hodnota poměrné odolnosti proti abrazivnímu opotřebení Ψ je max. 1,7.

Uvedené nedostatky odstraňuje ocel na odlitky odolná proti abrazivnímu opotřebení s vysokou rázovou houževnatostí a vyšší odolností proti abrazivnímu opotřebení, obsahující v hmotnostní koncentraci 0,30 až 0,40 % uhlíku, 0,60 až 0,90 % manganu, 0,20 až 0,50 % křemíku, 0,80 až 1,10 % chromu, 0,90 až 1,25 % niklu, 0,15 až 0,25 % molybdenu, 0,01 až 0,028 % fosforu, 0,01 až 0,028 % síry, zbytek tvoří železo, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že obsahuje hmotnostní koncentraci 0,01 až 0,05 % titanu, 0,005 až 0,04 % ceru, 0,005 až 0,03 % vápníku a 0,01 až 0,08 % hliníku.

Základní výhoda oceli na odlitky podle vynálezu spočívá v zvýšené houževnatosti, způsobené tím, že se nekovové vměstky rozptýlí ve struktuře a nachází se uvnitř zrn. Úplně se odstraní vyloučení křehkých oxidů a nitridů na hranicích primárních zrn. Při zušlechtnění na tvrdost 47 HRC se hodnota vrubové houževnatosti zvýší na hodnotu $KCV = 0,200$ až $0,300 \text{ MJ.m}^{-2}$. Rovněž hodnota poměrné odolnosti proti abrazivnímu opotřebení Ψ je vyšší 2,0 až 2,2.

Vynález bude dále popsán na dvou příkladech provedení.

P ř í k l a d 1

Ocel na odlitky odolná proti abrazivnímu opotřebení s vysokou rázovou houževnatostí, určená na výrobu mezistěn a kladiv:

Prvek	Hmotnostní koncentrace [% hmot]
uhlík	0,37
mangan	0,85
křemík	0,44
chrom	1,09
nikl	1,16
molybden	0,22
fosfor	0,024
síra	0,025
hliník	0,070
titan	0,050
vápník	0,030
cer	0,012

P ř í k l a d 2

	[% hmot]
uhlík	0,34
mangan	1,05

chrom	0,95
nikl	1,02
molybden	0,16
fosfor	0,021
síra	0,019
hliník	0,039
titan	0,045
vápník	0,010
cer	0,015

Z výše uvedených taveb byly vyrobeny vzorky pro laboratorní zkoušky a odlitky pro provozní zkoušky. Tepelné zpracování: vzorky byly žíhány na měkko 780 °C, 4 h, ochlazení v peci. Kalení: ohřev 830 °C, ochlazená voda. Popouštění: ohřev 400 °C, 3 h, následovalo ochlazení ve vodě. Tvrdost 47 až 49 HRC, rázová houževnatost KCV = 0,215 až 0,280 MJ.m⁻². Pevnost v ohybu σ_{Po} = 1 800 až 1 950 MPa. Poměrná odolnost proti abrazivnímu opotřebení /ČSN 01 5084/ Ψ = 2,0 = 2,2.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Ocel na odlitky s vysokou houževnatostí a odolností proti abrazivnímu opotřebení, obsahující v hmotnostní koncentraci 0,30 až 0,40 % uhlíku, 0,60 až 0,90 % manganu, 0,20 až 0,50 % křemíku, 0,80 až 1,10 % chromu, 0,90 až 1,25 % niklu, 0,15 až 0,25 % molybdenu, 0,01 až 0,028 % fosforu, 0,01 až 0,028 % síry a železo, vyznačující se tím, že obsahuje v hmotnostní koncentraci 0,01 až 0,05 % titanu, 0,005 až 0,03 % ceru, 0,005 až 0,03 % vápníku a 0,01 až 0,08 % hliníku.